



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 26 059 B4 2006.01.05**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 43 26 059.4**
 (22) Anmeldetag: **03.08.1993**
 (43) Offenlegungstag: **17.02.1994**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **05.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 61/18 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
4-236483 12.08.1992 JP

(72) Erfinder:
Mori, Kyosuke, Fuji, Shizuoka, JP

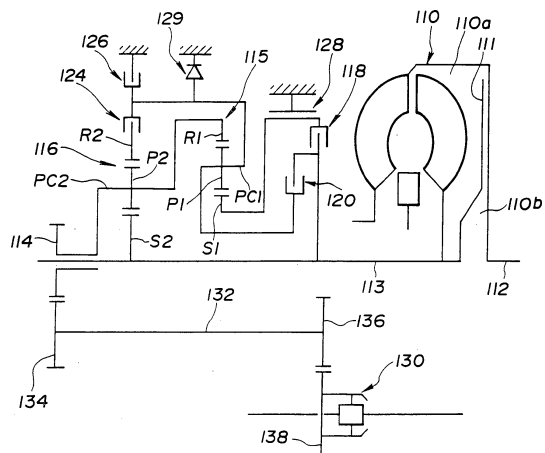
(73) Patentinhaber:
JATCO Ltd, Fuji, Shizuoka, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 39 31 136 A1
JP 01-1 20 467 A

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
 Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Steuersystem für ein automatisches Getriebe eines Kraftfahrzeuges**

(57) Hauptanspruch: Steuersystem für ein automatisches Getriebe eines Kraftfahrzeuges mit einem in dem automatischen Getriebe vorgesehenen Rückwärts-Reibelement (118, 126), das zum wahlweisen Erstellen eines Rückwärtsfahrmodus dient, um dem Kraftfahrzeug zu gestatten, bei in eine Rückwärtsposition verstelltem Wählhebel rückwärtszufahren;
 einem ersten Ventil (20) mit Schaltstellungen, die zum Modifizieren eines hydraulischen Druckes schaltbar sind, der einem ausgewählten Element des automatischen Getriebes zugeführt wird, um eine vorbestimmte Funktion des automatischen Getriebes zu steuern;
 einem zweiten Ventil (10) zum wahlweisen Herstellen und Absperrn einer Fluidverbindung zwischen einer ersten Druckleitung (30) und einer zweiten Druckleitung (36), wobei die erste Druckleitung (30) an eine Druckquelle (100) und die zweite Druckleitung (36) an das erste Ventil (20) angeschlossen ist;
 einem dritten Ventil (12) zum Modifizieren der Druckhöhe des hydraulischen Drucks, der von der ersten Druckleitung (30) über das zweite Ventil (10) an die zweite Druckleitung (36) übermittelt wird, um die Ventilsteuerstellungen des ersten Ventils...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Steuersystem für ein automatisches Getriebe eines Kraftfahrzeuges der im Oberbegriff des Anspruches 1 erläuterten Art.

Stand der Technik

[0002] Ein derartiges Steuersystem ist aus der JP 1-1 20 467 (A) bekannt. Diese Druckschrift beschreibt ein Steuersystem für ein automatisches Getriebe, das in der Lage ist, das Getriebe am Umschalten in den Rückwärtsfahrbetrieb zu hindern, wenn der Wählhebel fehlerhafterweise in eine Position für die Rückwärtsfahrstufe bewegt wird, um eine Beschädigung des Getriebes zu vermeiden. Dieses bekannte Getriebesteuersystem enthält ein Richtungssteuerventil in einer hydraulischen Leitung, die ein manuell betätigbares Wählventil und ein Rückwärts-Reibelement verbindet, das zum Einstellen der Rückwärtsfahrstufe dient. Wenn gleichzeitig ein Sensorsignal von einem Sensor für die Fahrzeuggeschwindigkeit anzeigt, dass das Fahrzeug sich vorwärts bewegt, nimmt das Richtungssteuerventil eine Schaltstellung ein, in der der hydraulische Druck in dem Rückwärts-Reibelement entlastet wird, um dieses zu lösen. Wenn hingegen das Fahrzeug gerade nicht vorwärts fährt, nimmt das Richtungssteuerventil eine Steuerstellung ein, in der hydraulischer Druck von dem manuell zu betätigenden Wählventil auf das Rückwärts-Reibelement gebracht wird, um die Rückwärtsfahrstufe zu ermöglichen. Auf diese Weise wird, sogar wenn der Wählhebel fehlerhafterweise in die Stellung für Rückwärtsfahrstufen bewegt wurde, das Getriebe an einem Schalten der Rückwärtsgangstufen gehindert.

[0003] Das aus dieser Druckschrift und weiterhin aus der DE 393 11 36 A1 bekannte Getriebesteuersystem hat jedoch einen Nachteil darin, dass das System ein zusätzliches magnetbetätigtes Ventil zum Einstellen der Schaltstellung des Richtungssteuerventils benötigt. Dieses zusätzliche Ventil beansprucht wertvollen Bauraum und erhöht die Teilezahl, was die Gesamtkosten des Systems erhöht.

Aufgabenstellung

[0004] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile der bekannten Systeme zu vermeiden, und insbesondere ein konstruktiv einfaches automatisches Getriebe für ein Kraftfahrzeug anzugeben, das so bedienbar ist, dass es eine Vorwärtsfahrstufe auch dann einhält, wenn der Fahrer fehlerhafterweise den Wählhebel in den Rückwärtsbereich verstellt, obwohl das Fahrzeug noch vorwärts fährt.

[0005] Die Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 an-

gegebenen Merkmale gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 6.

[0007] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ist ein Steuersystem für ein automatisches Getriebe eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagen, das ein Rückwärts-Reibelement des automatischen Getriebes aufweist, welches zum wahlweisen Einstellen einer Rückwärtsfahrstufe in dem automatischen Getriebe dient, um dem Fahrzeug das Zurückfahren zu ermöglichen, sobald der Wählhebel in seine Stellung für eine Rückwärtsfahrstufe gebracht ist. Eine erste vorgesehene Ventileinrichtung weist Ventilsteuereinstellungen auf, die schaltbar sind, um den hydraulischen Druck für ein ausgewähltes Element des automatischen Getriebes zu verändern und eine vorgegebene Funktion des automatischen Getriebes zu steuern. Ferner ist ein zweites Ventil vorgesehen, um wahlweise eine Strömungsverbindung zwischen einer ersten, an eine Druckquelle angeschlossenen Druckleitung und einer zweiten, mit dem ersten Ventil verbundenen Druckleitung herzustellen oder zu blockieren. Weiterhin ist ein drittes Ventil vorgesehen, um ein Druckniveau des hydraulischen Druckes zu verändern, der von der ersten Druckleitung über das zweite Ventil in die zweite Druckleitung übertragen wird, um die Ventilsteuereinstellungen des ersten Ventils einzustellen. Ein manuelles Wählventil ist vorgesehen, das einen Rückwärtsfahrbereichanschluss aufweist, von dem hydraulischer Druck in einer vorbestimmten Druckhöhe auf ein Rückwärts-Reibelement bringbar ist, wenn der Wählhebel in seine Position für eine Rückwärtsfahrstufe gebracht ist. Das manuelle Wählventil weist ferner einen Entlastungsanschluss auf, über den der hydraulische Druck vom Rückwärts-Reibelement abbaubar ist. Ein Vorwärts-Fahrstufen-Halteventil ist in eine erste Ventilposition schaltbar, in der eine Druckverbindung zwischen einer dritten, an das Rückwärts-Reibelement angeschlossenen Druckleitung und einer vierten an den R-Bereichsanschluss des manuellen Wählventils angeschlossenen Druckleitung herstellbar ist, um den hydraulischen Druck auf das Rückwärts-Reibelement zu übertragen und die Rückwärtsfahrstufe des automatischen Getriebes einzurichten, und das in eine zweite Ventilposition bringbar ist, in der eine Druckverbindung zwischen der dritten Druckleitung und einer fünften, an den Entlastungsanschluss des manuellen Wählventils angeschlossenen Druckleitung herstellbar ist, um den hydraulischen Druck vom Rückwärts-Reibelement abzulassen und die Rückwärtsfahrstufe auszurücken. Eine sechste Druckleitung verbindet die erste Druckleitung und das Halteventil für die Vorwärtsfahrstufe durch die zweite Ventileinrichtung, sobald der Wählhebel in die Position für Rückwärtsfahrt verstellt ist. Ein Geschwindigkeitssensor für die Fahrzeuggeschwindigkeit überwacht die Fahrzeuggeschwindigkeit und gibt ein die Fahr-

zeuggeschwindigkeit repräsentierendes Signal ab. Ein weiterer Sensor fühlt die Position des Wählhebels des automatischen Getriebes ab und gibt ein die jeweils eingeschaltete Position repräsentierendes Signal ab. Eine Steuereinrichtung spricht auf die Signale des Fahrzeuggeschwindigkeitssensors und des Wählhebel-Positionssensors an und gibt ein erstes Steuersignal an das dritte Ventil, um den hydraulischen Druck in der sechsten Druckleitung auf einen ersten Druckbereich einzustellen, so dass das Halteventil für die Vorwärtsfahrstufen die erste Ventilsteuerstellung einnimmt, wenn die Fahrzeugvorwärtsgeschwindigkeit kleiner als ein vorbestimmter Wert und der Wählhebel in der Position für eine Rückwärtsfahrstufe steht, um die Rückwärtsfahrstufe des automatischen Getriebes einzustellen. Die Steuereinrichtung ist aber auch in der Lage, ein zweites Steuersignal an das dritte Ventil zu übermitteln, um den hydraulischen Druck in der sechsten Druckleitung auf eine zweite Druckhöhe einzustellen, so dass das Halteventil für die Vorwärtsgangstufe seine zweite Ventilschaltstellung einnimmt, sobald die Fahrzeugvorwärtsgeschwindigkeit höher als der vorgewählte Wert und der Wählhebel in die Position für eine Rückwärtsfahrstufe verstellt ist, um zu verhindern, dass das automatische Getriebe bei mit einer höheren Geschwindigkeit als dem vorgewählten Geschwindigkeitswert vorwärts fahrendem Fahrzeug in eine Rückwärtsfahrstufe zu schalten.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Ventileinrichtung so angeordnet und ausgebildet, dass sie den hydraulischen Druck steuert, der einer Überbrückungskupplung aufgegeben wird.

[0009] Die erste Ventileinrichtung kann mit einem Steuerventil für die Überbrückungskupplung ausgebildet sein. Die dritte Ventileinrichtung kann mit einem magnetbetätigten Ventil ausgestattet sein, das den hydraulischen Druck für das Überbrückungskupplungs-Steuerventil steuert, um eine Druckdifferenz zwischen einer Einrückkammer und einer Lösekammer eines Drehmomentwandlers des automatischen Getriebes zu steuern.

[0010] Zusätzlich kann das Halteventil für die Vorwärtsfahrstufen so ausgebildet sein, dass es mit dem hydraulischen Druck beaufschlagt wird, den die sechste Druckleitung führt, und mit dem hydraulischen Druck, der von einem konstanten Druckregelventil zugeführt wird. Das Halteventil für die Vorwärtsfahrstufen wird dann zwischen den ersten und zweiten Ventilsteuerstellungen hin- und hergeschaltet in Abhängigkeit von einem Gleichgewicht zwischen den Druckwerten der hydraulischen Drücke, die aus der sechsten Druckleitung und vom konstanten Druckregelventil eingesteuert werden.

Ausführungsbeispiel

[0011] Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

[0012] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht (Blockschaltbild) eines wesentlichen Teils eines Getriebezugs eines automatischen Getriebes,

[0013] [Fig. 2](#) eine Tabelle zu den Verhältnissen zwischen den Übersetzungsverhältnissen und den Funktionszuständen von Elementen des automatischen Getriebes, und

[0014] [Fig. 3](#) ein Leitungsdiagramm eines hydraulischen Systems zum Steuern der Betätigung eines erfindungsgemäßen automatischen Getriebes.

[0015] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#), in der gleiche Bezugsnummern für auch in den anderen Fig. gezeigte Elemente verwendet sind, wird ein Antriebszug eines automatischen Getriebes mit Overdrive und mit vier Vorwärtsfahrstufen und einer Rückwärtsfahrstufe erkennbar. Der Antriebszug enthält eine Eingangswelle **113**, auf die das Motordrehmoment von einer Motorausgangswelle **112** über einen Drehmomentwandler **110** übertragen wird. Ein Ausgangszahnrad **114** überträgt das Motordrehmoment auf eine Endantriebseinheit **130**. Ferner ist ein erster Planetenrädersatz **115**, ein zweiter Planetenrädersatz **116**, eine Rückwärtskupplung **118**, eine Schnellkupplung **120**, eine Langsamkupplung **124**, eine Langsam- und Rückwärtsbremse **126**, eine Bandbremse **128** und eine Freilauf- oder Einwegkupplung **129** vorgesehen. Der Drehmomentwandler **110** enthält innen eine Überbrückungskupplung **111**, die eine Einrückkammer **110a** und eine Lösekammer **110b** definiert. Sobald der hydraulische Druck in der Einrückkammer **110a** höher wird als der hydraulische Druck in der Lösekammer **110b**, wird die Überbrückungskupplung **111** eingerückt. Wenn hingegen der hydraulische Druck in der Lösekammer **110b** größer wird als der hydraulische Druck in der Einrückkammer **110a**, dann wird die Überbrückungskupplung **111** gelöst. Der erste Planetenradsatz **115** enthält ein Sonnenrad S1, ein inneres Zahnrad R1, und einen Träger PC1, der ein Ritzel P1 stützt, das sowohl mit dem Sonnenzahnrad als auch dem inneren Zahnrad gleichzeitig kämmt. Auf gleiche Weise enthält der zweite Planetenradsatz **116** ein Sonnenzahnrad S2, ein inneres Zahnrad R2 und einen Träger PC2, der ein Ritzelzahnrad P2 abstützt, das sowohl mit dem Sonnenzahnrad S2 als auch dem inneren Zahnrad R2 gleichzeitig kämmt. Der Träger PC1 ist mit der Eingangswelle **113** durch die Schnellkupplung **120** in Eingriff zu bringen. Das Sonnenzahnrad S1 lässt sich ebenfalls mit der Eingangswelle **113** in Eingriff bringen, und zwar durch die Rückwärtskupplung **118**. Der Träger PC1 ist ferner mit dem inneren Zahnrad R2 durch die Langsam-

kupplung **124** zu verbinden. Das Sonnenzahnrad **S2** ist ständig mit der Eingangswelle **113** verbunden. Zusätzlich sind das innere Zahnrad **R1** und der Träger **PC2** permanent mit der Ausgangswelle **114** verbunden. Die Langsam- und die Rückwärtsbremse **126** ist bedienbar, um den Träger **PC1** am Rotieren zu hindern. Die langsame Freilauf- oder Einwegkupplung **129** ist so angeordnet, dass sie dem Träger **PC1** eine Drehbewegung in einer normalen Drehrichtung gestattet (z.B. in derselben Drehrichtung wie die Motorausgangswelle **112** gedreht wird), während sie eine entgegengesetzte Drehrichtung blockiert. Das Ausgangszahnrad **114** kämmt mit einem Zahnrad **134** auf einer Vorgelegewelle **132**, die sich parallel zur Eingangswelle **113** erstreckt. Ein Zahnrad **136** auf dem anderen Ende der Vorgelegewelle **132** kämmt mit einem Endzahnrad **138** der Endantriebseinheit **130**.

[0016] In dem vorerwähnten automatischen Getriebe können wahlweise Reibungselemente wie die Kupplungen **118**, **120** und **124** und die Bremsen **126** und **128** betätigt werden, und zwar in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Schema zur Steuerung der Drehzustände der Elemente **S1**, **S2**, **R1**, **R2**, **PC1** und **PC2** der ersten und der zweiten Planetenradsätze **115** und **116**, um auf diese Weise ein Übersetzungsverhältnis zwischen der Eingangswelle **113** und der Ausgangswelle **114** zu verändern. [Fig. 2](#) zeigt eine Tabelle, die die Relationen zwischen den Zahnradübersetzungsverhältnissen und den Funktionsbedingungen der Kupplungen **118**, **120**, **124**, **129** und der Bremsen **128**, **126** repräsentiert, die vier Vorwärtsfahrstufen und eine Rückwärtsfahrstufe ermöglichen. In [Fig. 2](#) ist das Symbol **O** in Anführungszeichen gesetzt, um ein betätigtes Element anzudeuten, α_1 und α_2 geben die Verhältnisse der Zähnezahlen der Sonnenzahnräder **S1** und **S2** zu denen der inneren Zahnräder **R1** und **R2** an. Das Übersetzungsverhältnis zeigt ferner zusätzlich das Drehverhältnis zwischen der Eingangswelle **113** und der Ausgangswelle **114**.

[0017] In [Fig. 3](#) ist ein wichtiger Teil des Hydraulikkreislaufes zum Steuern der Funktion des automatischen Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt.

[0018] Der gezeigte Hydraulikkreislauf enthält ein zweites Ventil in Form eines Richtungssteuerventils **10**, ein magnetbetätigtes Ventil **12** (drittes Ventil), ein Konstantdruckregelventil **14**, ein Halteventil **16** für Vorwärtsfahrstufen, ein manuelles Wählventil **18**, ein Steuerventil **20** (erstes Ventil) für eine Überbrückungskupplung, ein Regelventil **22** für den Zulaufdruck des Drehmomentwandlers, und ein Schaltventil **24**.

[0019] Das Schaltventil **24** beaufschlagt mit gesteuertem hydraulischen Druck eine siebente hydraulische Druckleitung **26** in der zweiten, dritten und vier-

ten Fahrstufe und baut den hydraulischen Druck von der siebenten Hydraulikleitung **26** in der ersten Fahrstufe ab. Die siebente hydraulische Druckleitung **26** steht mit einer Servoeinrückkammer **28** in druckübertragender Verbindung, welche die Funktion einer Bandbremse **128** steuert, und steht ferner mit dem Richtungssteuerventil **10** in druckübertragender Verbindung, um diesem ein Drucksignal zur Betätigung zu übermitteln.

[0020] Das Richtungssteuerventil **10** wird betätigt vom hydraulischen Druck aus der siebenten Druckleitung **26**, deren Beaufschlagungsdruck der Federkraft einer Feder **10a** entgegengesetzt gerichtet ist. Mit dem Richtungssteuerventil **10** wird wahlweise eine Strömungsverbindung zwischen einer ersten hydraulischen Druckleitung **30**, einer konstanten hydraulischen Druckleitung **32**, einer sechsten hydraulischen Druckleitung **34** und einer zweiten hydraulischen Druckleitung **36** auf folgende Weise hergestellt: Wenn die siebente hydraulische Druckleitung **26** keinen hydraulischen Druck führt, stellt das Richtungssteuerventil **10** eine Strömungsverbindung zwischen der ersten hydraulischen Druckleitung **30** und der sechsten hydraulischen Druckleitung **34** und gleichzeitig zwischen der konstanten hydraulischen Druckleitung **32** und der zweiten hydraulischen Druckleitung **36** her. Wenn hingegen in der siebenten hydraulischen Druckleitung **26** ein hydraulischer Druck aufgebaut wird, wird das Richtungssteuerventil **10** in eine Steuerstellung verstellt, in der es den Druck in der sechsten hydraulischen Druckleitung **34** abbaut und eine Strömungsverbindung zwischen der ersten hydraulischen Druckleitung **30** und der zweiten hydraulischen Druckleitung **36** herstellt.

[0021] Das Konstantdruckregelventil **14** ist so angeordnet, dass es den von der Druckquelle **100** gelieferten Druck auf ein konstantes Druckniveau in der konstanten hydraulischen Druckleitung **32** einregelt. Das magnetbetätigte Ventil **12** spricht auf ein Steuersignal von einer elektronischen Steuereinheit **40** an, um bei einem bestimmten Dienstverhältnis des Steuersignals wahlweise einen Entlastungsanschluss zu öffnen und zu schließen, um in der ersten hydraulischen Druckleitung **30** den darin herrschenden hydraulischen Druck zu modifizieren. Die erste hydraulische Druckleitung ist mit der Konstantdruckleitung **32** über eine Drossel **38** verbunden.

[0022] Das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen ist so ausgebildet, dass es seine Schaltstellungen in Abhängigkeit vom Druck in der Druckleitung **32** einerseits und von der Federkraft einer Feder **16a** zusätzlich des hydraulischen Drucks in der sechsten hydraulischen Druckleitung **34** schaltet, die dem Druck in der Konstantdruckleitung **32** entgegengesetzt wirken. Wenn der Druck in der sechsten Druckleitung **34** ein relativ hohes Niveau hat, wird zwischen der dritten Druckleitung **42** und der vierten Druckleitung **44**

eine Strömungsverbindung hergestellt. Wenn hingegen der Druck in der sechsten Druckleitung **34** eine relativ geringe Druckhöhe hat, wird zwischen der dritten Druckleitung **42** und einer fünften Druckleitung **46** eine Strömungsverbindung hergestellt.

[0023] Die dritte hydraulische Druckleitung **42** ist mit der Langsam- und Rückwärtsbremse **126** in Verbindung. Die vierte hydraulische Druckleitung **44** ist verbunden mit einem R-Bereichsanschluss des manuellen Wählventils **18**, so dass der von der Druckquelle **100** bereitgestellte Leitungsdruck zur vierten hydraulischen Druckleitung **44** gelangt, wenn der Fahrer einen Wählhebel (nicht gezeigt) in eine Position für eine Rückwärtsfahrstufe (R) verstellt. Die vierte hydraulische Druckleitung **44** ist ferner mit der Rückwärtskupplung **118** verbunden. Das manuelle Wählventil hat einen Anschluss für eine erste Fahrstufe, der mit der fünften hydraulischen Druckleitung **46** verbunden ist, so dass der Leitungsdruck der fünften hydraulischen Druckleitung **46** nur dann aufgegeben wird, wenn der Wählhebel in einen blockierten Bereich (**1**) einer ersten Fahrstufe gebracht wird, während der Druck abgelassen wird, sobald der Wählhebel in andere Bereiche als den blockierten Bereich für die erste Fahrstufe gestellt wird.

[0024] Das Steuerventil **20** für die Überbrückungskupplung ist so angeordnet, dass es seine Schaltstellungen in Abhängigkeit von einem Gleichgewicht zwischen einer ersten Kraft verändert, die in einer Richtung nach rechts wirkt, so wie in [Fig. 3](#) angedeutet, und die aus einer Federkraft einer Feder **20a** und aus den Drücken in den zweiten hydraulischen Druckleitungen **36** und einer hydraulischen Druckleitung **48** entstehen, und einer zweiten Kraft, die nach links wirkt und aus den Drücken in der Konstantdruckleitung **32** und einer weiteren Druckleitung **50** stammt. Wenn der Druck in der zweiten Druckleitung **36** (d.h. die erste Kraft) relativ niedrig ist, wird der Druck in der Druckleitung **50** abgebaut und eine Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung **48** und einer Druckleitung **52** hergestellt. Hingegen wird, wenn der Druck in der zweiten hydraulischen Druckleitung **36** relativ hoch ist, die Druckleitung **50** mit der Druckleitung **52** verbunden, wodurch eine Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung **48** und einer Druckleitung **54** hergestellt wird, die mit einem Kühler **56** in Strömungsverbindung steht.

[0025] Die hydraulische Druckleitung **52** wird mit dem Beaufschlagungsdruck für den Drehmomentwandler versorgt, der auf einem konstanten Druckniveau liegt und über ein Drehmomentwandler-Eingangsdruk-Regelventil **22** eingesteuert wird. Die Druckleitung **48** steht mit einem Schmierkreislauf **60** über eine Drossel **58** in Verbindung.

[0026] Die elektronische Steuereinheit **40** erhält von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **70** ein die

Fahrzeuggeschwindigkeit repräsentierendes Signal. Ferner erhält die Steuereinheit **40** ein Signal von einem Wählhebel-Positionssensor **72**, das eine Position des Wählhebels repräsentiert, oder eine der folgenden sieben Positionen: P (Parken), R (Rückwärtsfahrstufe), N (Neutral), D (Fahren), "3" (dritte Fahrstufe blockiert), "2" (zweite Fahrstufe blockiert) und "1" (erste Fahrstufe blockiert).

[0027] Wenn im Betrieb ein Kraftfahrzeug vorwärts mit dem ersten Übersetzungsverhältnis (z. B. der ersten Fahrstufe) fährt, wird der siebten Druckleitung **26** kein Druck zugeführt, wodurch das Richtungssteuerventil **10** eine Schaltstellung einnimmt, die Strömungsverbindungen zwischen der ersten Druckleitung **30** und der sechsten Druckleitung **34** und zwischen der Konstantdruckleitung **32** und der zweiten Druckleitung **36** herstellt. Dabei gibt die elektronische Steuereinheit **40** ein Steuersignal ab, das ein Pflichtverhältnis von 100% für das magnetbetätigte Ventil **12** hat, so dass der meiste hydraulische Druck in der ersten Druckleitung **30** auf ein minimales Druckniveau abgebaut oder vollständig entlastet wird. Das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen wird deshalb in einer Schaltstellung stehen, in der die Strömungsverbindung zwischen der fünften Druckleitung **46** und der dritten Druckleitung **42** hergestellt ist. Dementsprechend, wenn der Wählhebel in die Position "1" verstellt wird (erste Fahrstufe blockiert), wird der Leitungsdruck der Langsam- und Rückwärtsbremse **126** durch die dritten und fünften Druckleitungen **42**, **46** aufgegeben. Zusätzlich wird das Richtungssteuerventil **10** in eine Schaltstellung verstellt, in der eine Strömungs-Verbindung zwischen der Konstantdruckleitung **32** und der zweiten Druckleitung **36** hergestellt wird und demzufolge konstanter Druck auf das Steuerventil **20** für die Überbrückungskupplung **111** durch die zweite Druckleitung **36** wirksam ist. Das Steuerventil **20** für die Überbrückungskupplung **111** wird in eine Schaltstellung verstellt, in der es Strömungsverbindungen zwischen den Druckleitungen **50** und **52** und zwischen den Druckleitungen **54** und **48** herstellt. Dadurch wird der Zuführdruck für den Drehmomentwandler von dem Zuführdruck-Regelventil **22** für den Drehmomentwandler der Lösekammer **110b** des Drehmomentwandlers **110** durch die Druckleitungen **52** und **50**, zu der Druckleitung **48** durch die Einrückkammer **110a**, dann weiter zum Kühler **56** durch die Druckleitung **54** geführt, wodurch die Überbrückungskupplung **111** des Drehmomentwandlers **110** gelöst wird.

[0028] Wenn das Getriebe auf mehr als die zweite Getriebeübersetzung (d.h. die zweite Fahrstufe) hinaufschaltet, steuert das Schaltventil **24** den Druck für die siebente hydraulische Druckleitung **26**. Dies bewirkt, dass das Richtungssteuerventil **10** seine Schaltstellung wechselt und den Druck aus der sechsten Druckleitung **34** abbaut und eine Strömungsverbindung zwischen den ersten und zweiten

Druckleitungen **30** und **36** herstellt. Sobald der Druck in der sechsten Druckleitung **34** abgebaut wird, wird das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen – wie bereits erwähnt – in eine Schaltstellung gebracht, in der es eine Strömungsverbindung zwischen der fünften Druckleitung **46** und der dritten Druckleitung **42** herstellt.

[0029] Zusätzlich wird die erste Druckleitung **30** mit der zweiten Druckleitung **36** verbunden, so dass der vom magnetbetätigten Ventil **12** gesteuerte Druck auf das Steuerventil **20** der Überbrückungskupplung **111** wirksam wird. Wenn dann der Druck in der ersten Druckleitung **30** durch das magnetbetätigte Ventil **12** in Abhängigkeit vom Dienstverhältnis des Steuersignals der elektronischen Steuereinheit **40** gesenkt wird, entlastet das Steuerventil **20** für die Überbrückungskupplung den Druck in der Druckleitung **50** und steuert den Druck in der Druckleitung **52** zur Druckleitung **48**. Auf der anderen Seite wird die Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung **48** und der Druckleitung **54** stufenweise oder allmählich blockiert. Wenn dann der Druck in der ersten Druckleitung **30**, der über das magnetbetätigte Ventil **12** modifiziert wird, verringert wird, nimmt auch der Druck in der Lösekammer **110d** des Drehmomentwandlers **110** ab, so dass die Überbrückungskupplung **111** allmählich eingerückt wird. Wenn dann das Niveau in der ersten Druckleitung **30** einen minimalen Wert erreicht hat, entlastet das Steuerventil **20** der Überbrückungskupplung **111** den Druck in der Druckleitung **50** vollständig und steuert den Druck in der Druckleitung **52** in die Druckleitungen **48**, wodurch der Druck in der Lösekammer **110b** des Drehmomentwandlers **110** vollständig abgebaut wird, während der Druck in der Einrückkammer **110a** steigt, so dass die Überbrückungskupplung **111** vollständig eingerückt wird. Es ist aber hervorzuheben, dass die Funktion der Überbrückungskupplung **111** durch die Aktivität des magnetbetätigten Ventils **12** gesteuert wird.

[0030] Wenn der Wählhebel dann so verstellt wird, um das manuelle Wählventil **18** in den R-Bereich zu bringen, während das Fahrzeug geparkt ist, wird dadurch der Leitungsdruck in der vierten Druckleitung **44** eingestellt. Das Schaltventil **24** stellt keinen Druck in der siebenten Druckleitung **26** bereit, so dass das Richtungssteuerventil **10** die erste mit der sechsten hydraulischen Druckleitung **30**, **34** verbindet. Dabei erzeugt die elektronische Steuereinheit **40** ein Steuersignal mit einem Pflichtverhältnis von 0% für das magnetbetätigte Ventil **12**. Das magnetbetätigte Ventil **12** sperrt den Entlastungsanschluss, so dass der Druck in der ersten Druckleitung **30** auf dieselbe Druckhöhe geregelt wird, wie sie in der Konstantdruckleitung **32** vorliegt. Der auf diese Weise in der ersten Druckleitung **30** geregelte Druck beaufschlagt das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen. Die Drücke in der Konstantdruckleitung **32** und in der sechsten Druckleitung **34** beaufschlagen das Halte-

ventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen in entgegengesetzten Richtungen, so dass das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen durch die Federkraft der Feder **16a** in die Schaltstellung gebracht wird, in der die dritte und die vierte Druckleitung **42** und **44** miteinander verbunden sind. Dann beaufschlagt das manuelle Wählventil **18** die Langsam- und Rückwärtsbremse **126** und die Rückwärtskupplung **118** über die vierte Druckleitung **44** mit dem Leitungsdruck, um sie jeweils einzurücken, so dass das automatische Getriebe seine Rückwärtsfahrstufe einlegt, die es gestattet, dass sich das Fahrzeug nach rückwärts bewegt.

[0031] Wenn jedoch der Wählhebel fehlerhafterweise verstellt wird, um das manuelle Wählventil **18** in den R-Bereich zu verstellen, obwohl sich das Fahrzeug noch vorwärts bewegt, dann steuert die elektronische Steuereinheit **40** die Langsam- und Rückwärtsbremse **126** auf die folgende Weise: Wenn ein vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **70** abgegebenes Sensorsignal anzeigt, dass das Fahrzeug sich nach wie vor Vorwärts bewegt, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als ein vorbestimmter Wert, und wenn dann ein Sensorsignal des Wählhebelpositionssensors **72** anzeigt, dass der Wählhebel in den R-Bereich verstellt wurde, und die beiden Signale der elektronischen Steuereinheit **40** aufgegeben worden sind, dann gibt die Steuereinheit **40** ein Steuersignal mit einem Pflichtverhältnis von 100% an das magnetbetätigte Ventil **12**. Das magnetbetätigte Ventil **12** öffnet den Entlastungsanschluss der ersten Druckleitung **30**, um deren Druckhöhe auf ein minimales Niveau zu reduzieren. Der auf dem Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen wirkende Druck aus der sechsten Druckleitung **34** wird ebenfalls auf eine minimale Druckhöhe gebracht, so dass das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen eine Strömungsverbindung zwischen der dritten und der fünften Druckleitung **42** und **46** unter Ansprechen auf den Druck in der Konstantdruckleitung **32** herstellt. Es wird auf diese Weise eine Druckbeaufschlagung vom R-Anschluss des manuellen Wählventils **18** zur Langsam- und Rückwärtsbremse **126** durch die vierte Druckleitung **44** blockiert. Zusätzlich wird der Druck in der Langsam- und Rückwärtsbremse **126** durch die dritte Druckleitung **42**, das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen, die fünfte Druckleitung **46** und das manuelle Wählventil **18** abgebaut. Mit diesen Steuerfunktionen wird die Strömungsverbindung zwischen der Langsam- und Rückwärtsbremse **126** und dem R-Anschluss des manuellen Wählventils **18** durch das Halteventil **16** für die Vorwärtsfahrstufen blockiert, um im automatischen Getriebe zu verhindern, dass dieses von einer Vorwärtsgangstufe in eine Rückwärtsfahrstufe schaltet, wenn der Fahrer fehlerhafterweise den Wählhebel in den R-Bereich verstellt hat, obwohl das Fahrzeug nach vorwärts fährt.

[0032] Obwohl die vorliegende Erfindung unter Hinsicht auf die bevorzugte Ausführungsform erläutert

wurde, um ihr besseres Verständnis zu ermöglichen, soll hervorgehoben sein, dass die Erfindung auf verschiedenen Wegen realisiert werden kann, ohne dass dadurch das Prinzip der Erfindung aufgegeben würde. Es sollte deshalb die Erfindung so aufgefasst werden, dass sie alle möglichen Ausführungsformen und Modifikationen der gezeigten Ausführungsformen einschließt, die verkörpert werden können, ohne das Prinzip der Erfindung zu verlassen, wie es in den nachfolgenden Ansprüchen erläutert wird. Beispielsweise ist bei der vorerwähnten Ausführungsform keine Einschränkung auf eine Anordnung zu verstehen, bei der das magnetbetätigte Ventil **12** für die Überbrückungs-Kupplungssteuerung benutzt wird, um eine Schaltstellung des Halteventils **16** für die Vorwärtsfahrstufen zu schalten. Es ist vielmehr möglich, ein Getriebebeschalt-Zeitsteuerventil zum Steuern des Halteventils für die Vorwärtsfahrstufen anstelle des magnetbetätigten Ventils **12** zu benutzen.

Patentansprüche

1. Steuersystem für ein automatisches Getriebe eines Kraftfahrzeuges mit einem in dem automatischen Getriebe vorgesehenen Rückwärts-Reibelement (**118, 126**), das zum wahlweisen Erstellen eines Rückwärtsfahrmodus dient, um dem Kraftfahrzeug zu gestatten, bei in eine Rückwärtsposition verstelltem Wählhebel rückwärtszufahren;

einem ersten Ventil (**20**) mit Schaltstellungen, die zum Modifizieren eines hydraulischen Druckes schaltbar sind, der einem ausgewählten Element des automatischen Getriebes zugeführt wird, um eine vorbestimmte Funktion des automatischen Getriebes zu steuern;

einem zweiten Ventil (**10**) zum wahlweisen Herstellen und Absperren einer Fluidverbindung zwischen einer ersten Druckleitung (**30**) und einer zweiten Druckleitung (**36**), wobei die erste Druckleitung (**30**) an eine Druckquelle (**100**) und die zweite Druckleitung (**36**) an das erste Ventil (**20**) angeschlossen ist;

einem dritten Ventil (**12**) zum Modifizieren der Druckhöhe des hydraulischen Drucks, der von der ersten Druckleitung (**30**) über das zweite Ventil (**10**) an die zweite Druckleitung (**36**) übermittelt wird, um die Ventilsteuerstellungen des ersten Ventils (**20**) zu schalten;

einem manuellen Wählventil (**18**) mit einem Rückwärts-Bereich-Anschluß, von dem hydraulischer Druck mit einer vorbestimmten Druckhöhe an das Rückwärts-Reibelement (**118, 126**) übermittelbar ist, sobald der Wählhebel in die Rückwärts-Position gestellt ist, wobei das manuelle Wählventil (**18**) einen Entlastungsanschluß aufweist, mit dem der hydraulische Druck des Rückwärts-Reib-Elements (**118, 126**) abbaubar ist;

einem Halteventil (**16**) für Vorwärtsfahrstufen, das zwischen ersten und zweiten Ventilsteuerstellungen umschaltbar ist, wobei es in der ersten Ventilsteuer-

stellung eine Strömungsverbindung zwischen einer dritten, mit dem Rückwärts-Reibelement (**118, 126**) verbundenen Steuerleitung (**42**) und einer vierten Steuerleitung (**44**) herstellt, die an den R-Bereichsanschluß des manuellen Wählventils (**18**) angeschlossen ist, um den hydraulischen Druck zum Rückwärts-Reibelement (**118, 126**) zu übermitteln und einen Rückwärtsfahrmodus des automatischen Getriebes einzustellen, wobei in der zweiten Ventilsteuerstellung eine Strömungsverbindung zwischen der dritten Druckleitung (**42**) und einer fünften, an den Entlastungsanschluß des manuellen Wählventils angeschlossen Druckleitung (**46**) herstellbar ist, um den hydraulischen Druck von dem Rückwärts-Reibelement abzubauen und den Rückwärtsfahrmodus zu lösen;

einem Sensor (**70**) für die Fahrzeuggeschwindigkeit zum Überwachen der Fahrzeuggeschwindigkeit und zum Bereitstellen eines die Fahrzeuggeschwindigkeit repräsentierenden Signals;

einem Sensor (**72**) für die Wählhebelposition zum Abtasten einer Position des Wählhebels des automatischen Getriebes und zum Bereitstellen eines die jeweilige Position repräsentierenden Signals; und einer auf die Signale des Sensors (**70**) für die Fahrzeuggeschwindigkeit und des Sensors (**72**) für die Wählhebelposition ansprechende Steuereinrichtung (**40**),

dadurch gekennzeichnet, daß sich eine sechste Druckleitung (**34**) zwischen der ersten Druckleitung (**30**) und dem Halteventil (**16**) für den Vorwärtsfahrbereich erstreckt und über das zweite Ventil (**10**) anschließbar ist, sobald der Wählhebel in die Rückwärtsfahrposition gestellt ist; und daß die Steuereinrichtung (**40**) das dritte Ventil (**12**) mit einem ersten und einem zweiten Steuersignal beaufschlagt, wobei das erste Steuersignal den hydraulischen Druck in der sechsten Druckleitung (**34**) auf eine erste Druckhöhe modifiziert, so daß das Halteventil (**16**) für den Vorwärtsfahrbereich seine erste Ventilsteuerstellung einhält, solange die Fahrzeugvorwärtsgeschwindigkeit niedriger als ein vorgewählter Wert und der Wählhebel in der Rückwärtsposition (R) zum Einstellen des Rückwärtsfahrmodus des automatischen Getriebes gestellt ist, und wobei das zweite Steuersignal den hydraulischen Druck in der sechsten Druckleitung (**34**) auf eine zweite Druckhöhe modifiziert, so daß das Halteventil (**16**) für den Vorwärtsfahrbereich seine zweite Ventilsteuerstellung einnimmt, solange die Fahrzeugvorwärtsgeschwindigkeit höher als der vorgewählte Wert und der Wählhebel in die Rückwärtsposition gestellt ist, um zu verhindern, daß das automatische Getriebe in den Rückwärtsfahrmodus schaltet, solange das Fahrzeug vorwärts mit einer höheren Geschwindigkeit als der vorgewählte Wert fährt.

2. Steuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ventil (**20**) zum Modifizieren des hydraulischen Drucks ausgebildet ist, der

einer Überbrückungskupplung (111) aufgegeben wird.

3. Steuersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ventil (20) ein Steuerventil für die Überbrückungskupplung (111) ist, und daß das dritte Ventil (12) ein magnetbetätigtes Ventil ist, das den dem Steuerventil (20) der Überbrückungskupplung aufgegebenen hydraulischen Druck modifiziert zum Steuern einer Druckdifferenz zwischen einer Einrückkammer (110b) und einer Lösekammer (110a) eines Drehmomentwandlers (110) des automatischen Getriebes.

4. Steuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventil (10) eine Ventilschaltstellung einnimmt, in der zwischen der ersten Druckleitung und der zweiten Druckleitung (36) eine Verbindung herstellbar ist unter Ansprechen auf hydraulischen Druck, der bereitstellbar ist, wenn im automatischen Getriebe ein Vorwärtsübersetzungsverhältnis eingerichtet ist, das wenigstens ein vorgewähltes Vorwärtsübersetzungsverhältnis übersteigt.

5. Steuersystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ventil eine Ventilsteuererstellung einnimmt, in der die erste Druckleitung (30) und die sechste Druckleitung (34) verbunden sind, sobald das manuelle Wählventil (18) in eine Position gebracht ist, die mit der Rückwärtsposition (R) des Wählhebels korrespondiert.

6. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteventil (16) für die Vorwärtsfahrstufen mit dem hydraulischen Druck beaufschlagbar ist, der durch die sechste Druckleitung (34) und von einem Konstantdruckregelventil (14) bereitstellbar ist, und daß das Halteventil (16) für die Vorwärtsfahrstufen zwischen seiner ersten und zweiten Ventilsteuererstellung umschaltbar ist in Abhängigkeit von einem Gleichgewicht zwischen den Druckwerten des Drucks aus der sechsten Druckleitung (34) und dem Konstantdruckregelventil (14) der Druckleitung (32).

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG.1

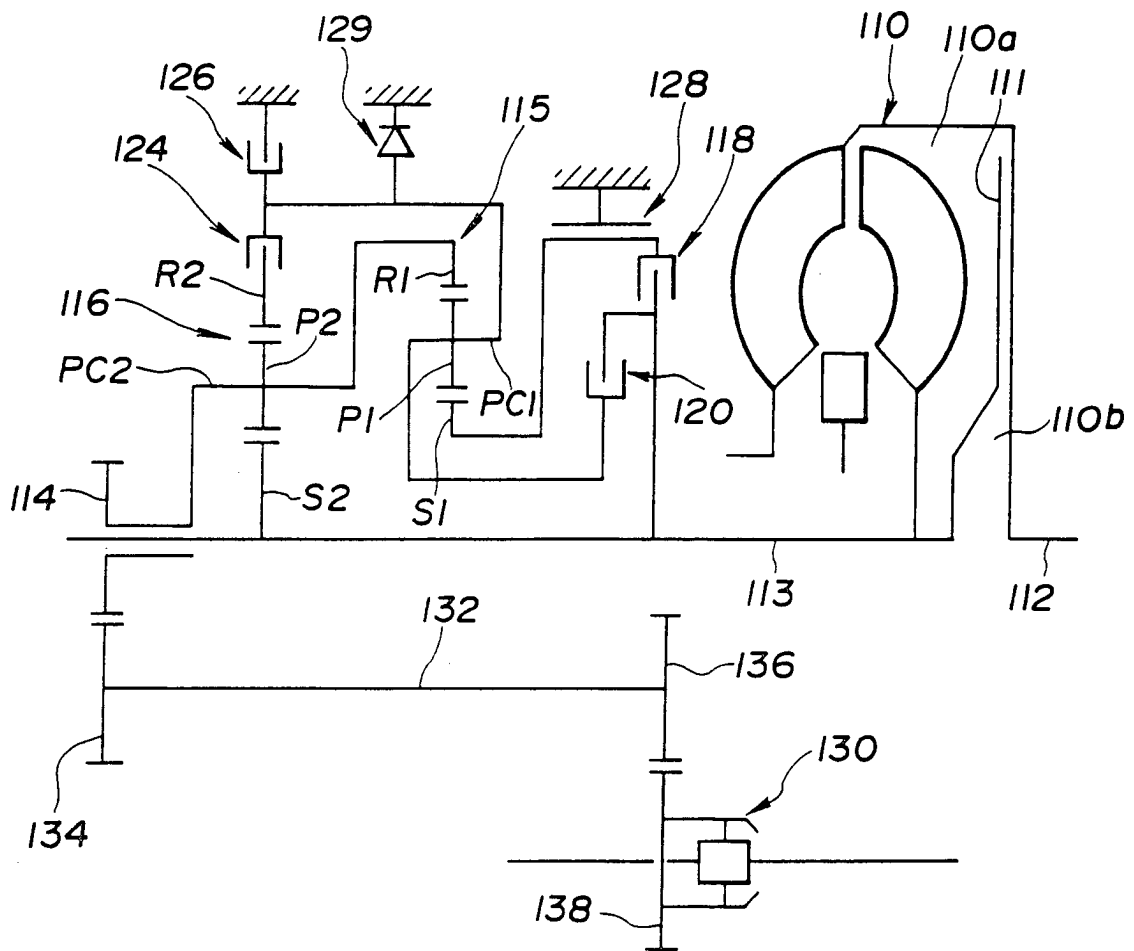


FIG. 2

	C 118	C 120	C 124	B 128	B 126	OWC 129	Übersetzungs- verhältnis	$\alpha 1 = 0.440$ $\alpha 2 = 0.493$
D-Fahrbereich	erste Fahrstufe		○		(○)	○	$\frac{1 + \alpha 2}{\alpha 2}$	3.027
	zweite Fahrstufe		○	○			$\frac{\alpha 1 + \alpha 2 + \alpha 1 \cdot \alpha 2}{\alpha 2(1 + \alpha 1)}$	1.619
	dritte Fahrstufe		○	○			1	1.000
	vierte Fahrstufe		○		○		$\frac{1}{1 + \alpha 1}$	0.694
Rückwärts- Fahrstufe	○				○		$-\frac{1}{\alpha 1}$	- 2.272

{○} zeigt Betätigung nur bei eingerückter Motorbremse an

FIG. 3

